

**Terza prova parziale di Analisi Numerica a.a. 2004/05**  
**Laboratorio di calcolo 03/12/2004 ore 11.30**

Si consideri il seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \dot{y} = -3(y)^2 & t \in [0, 2] \\ y(0) = 1 & \dot{y}(0) = 1 \end{cases}$$

1. Si verifichi se la funzione  $y = \frac{1}{3} \ln(3t+1) + 1$  è soluzione del problema; si dica, motivando la risposta, se è l'unica soluzione tenendo presente che, per la natura del problema, la funzione  $y$  è sicuramente limitata in  $[0,2]$ .

2. Si costruisca un file MATLAB: `Cognome_nome_studente_matricola.m` che una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- permetta di introdurre in input i valori  $N1 = 80$ ,  $N2 = 160$  che indicano il numero di intervalli per due diverse partizioni di  $[0,2]$ ;
- calcoli la soluzione utilizzando il metodo di RK4 nei due casi;
- costruisca una tabella in cui si riportino, ogni quattro valori, i vettori contenenti: i nodi  $t_i$  coincidenti nei due casi, le soluzioni e gli errori relativi in tali nodi ottenuti per le due partizioni; utilizzi i seguenti formati di stampa:

3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori di  $t_i$ ;

8 cifre decimali e formato esponenziale per i valori delle soluzioni;

2 cifre decimali e formato esponenziale per i valori degli errori relativi nei nodi;

- riporti le istruzioni Matlab relative al successivo punto 3.

3. Si costruisca una figura in cui, utilizzando il comando `subplot` con 4 finestre grafiche (2 orizzontali per ogni caso), corredate di titolo e label in cui si riporti: nella prima finestra il grafico della soluzione vera e quello della soluzione approssimata nella seconda il grafico dell'errore relativo per lo stesso caso.

4. Si commentino i risultati.